

一、基礎題：(每題 2 分，共 70 分)

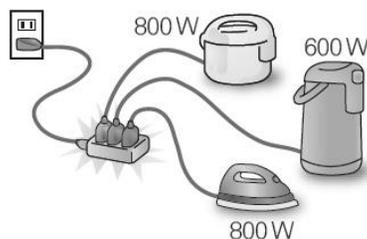
- ( ) 1. 下列電器何者不是利用電流的熱效應？  
 (A)電扇 (B)電熨斗 (C)電鍋 (D)白熾燈泡

- ( ) 2. 一臺電熱水瓶的標示如下：

產品名稱：電動給水熱水器
額定電壓/頻率：110V/60Hz
額定消耗電力：1000W

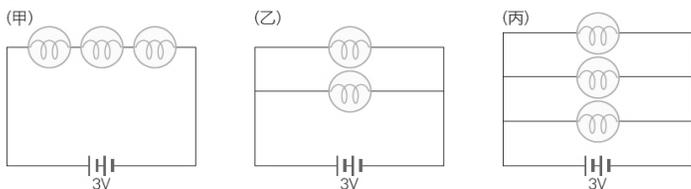
若將電熱水瓶接在 110V 的家庭電路上，則通電 3 分鐘所產生的熱量為多少焦耳？

- (A)330 (B)3000 (C)19800 (D)180000
- ( ) 3. 如下圖，以延長線連接家用 110V 的電源插座，若同時使用電壓均為 110V，但耗電功率各為 800W 的電鍋、600W 的電熱水瓶、800W 的電熨斗，且延長線沒有超過電流負載，則此時通過延長線的電流為多少？



- (A)14A (B)16A (C)20A (D)22A

- ( ) 4. 如下圖所示，各電路的燈泡、電池都相同，且它們的電阻皆固定不變，則電源每秒提供的電能大小順序為何？



- (A)甲 > 乙 > 丙 (B)甲 > 乙 = 丙 (C)甲 = 乙 = 丙  
 (D)甲 < 乙 < 丙

- ( ) 5. 發電廠為了減少成本與長途輸送電力時電能的耗損，通常採用何種材質的導線？

- (A)金電纜 (B)銀電纜 (C)銅電纜 (D)光纖電纜

- ( ) 6. 電力公司計算用電量的單位為下列何者？

- (A)卡 (B)焦耳 (C)度 (D)瓦特

- ( ) 7. 關於用電安全，下列敘述何者錯誤？

- (A)手潮溼時，不可觸摸電器與插頭  
 (B)電路應安裝正確規格的保險絲  
 (C)保險絲應與電路串聯使用  
 (D)插座不夠多時，可盡量外接延長線

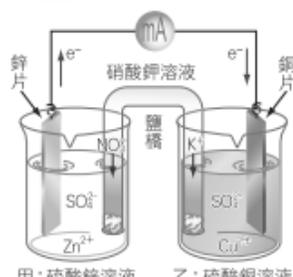
- ( ) 8. 下列何項電器用品，必須安裝接地線，以免有因電路潮溼而觸電的危險？

- (A)電風扇 (B)電燈 (C)電冰箱 (D)電視機

- ( ) 9. 假設電線的最大安全負載為 10 安培，則應串接下列哪一種保險絲？

- (A)4 安培 (B)9 安培 (C)14 安培 (D)19 安培

- ( ) 10. 如下圖所示，鋅銅電池裝置中的 U 形管，因為管內裝有鹽類溶液，稱為鹽橋，下列敘述中，何者是鹽橋的主要作用？



- (A)產生虹吸作用

- (B)使兩端燒杯中的水溶液流通

- (C)為了美觀

- (D)溝通電路

- ( ) 11. 利用電解法將水 (H<sub>2</sub>O) 分解成氫氣 (H<sub>2</sub>) 與氧氣 (O<sub>2</sub>)，正確而完整的化學反應式為何？

- (A)H<sub>2</sub>O → H<sup>+</sup> + OH<sup>-</sup>

- (B)H<sub>2</sub>O → O<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>

- (C)2H<sub>2</sub> + O<sub>2</sub> → 2H<sub>2</sub>O

- (D)2H<sub>2</sub>O → 2H<sub>2</sub> + O<sub>2</sub>

- ( ) 12. 關於「鹽橋」的敘述，下列何者正確？

- (A)鹽橋內應含有酸性的物質

- (B)鹽橋具有溝通電路的功能

- (C)若以導線代替鹽橋，放電反應更容易進行

- (D)若將鹽橋自溶液中取出，安培計仍有電流通過

- ( ) 13. 下列關於電流化學效應的敘述，何者正確？

- (A)電解質在導電時，只有負離子會移動

- (B)電解質在水溶液中導電時，負離子會往負極移動

- (C)電解質導電時會產生新物質

- (D)水溶液在通入電流時，負離子會在正極得到電子

- ( ) 14. 電鍍時，電鍍槽中的電解液以下列何者較適當？

- (A)欲鍍物的鹽類溶液

- (B)被鍍物的鹽類溶液

- (C)稀硫酸溶液

- (D)鹼性溶液

- ( ) 15. 臺灣曾經靠電鍍的工業使得經濟起飛，但也付出了汙染環境的代價。下列何者是電鍍工業所造成的汙染事件？

- (A)戴奧辛 (B)綠牡蠣 (C)烏腳病 (D)溫室效應

- ( ) 16. 有關電解硫酸銅溶液的實驗，下列敘述何者正確？

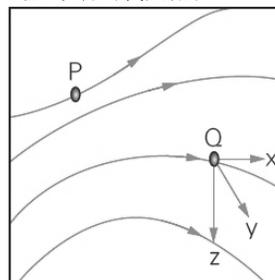
- (A)以碳棒為正負電極，所得到的產物與用銅棒為電極相同

- (B)使用直流或交流電源，皆可得到完全相同的結果

- (C)兩電極不論距離是遠或近，都不會影響電解速率

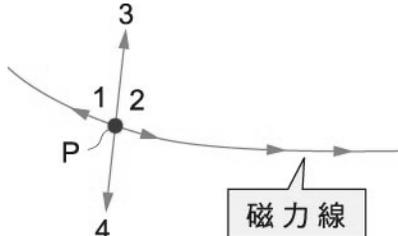
- (D)電解一段時間後，負極質量會增加

- ( ) 17. 如圖表示某磁鐵的磁場圖像，圖中 P、Q 兩點以何點的磁場較強？



- (A)P (B)Q (C)P、Q 一樣強 (D)無法決定

- ( ) 18. 如下圖為磁場中的一條磁力線，請問磁針 N 極在 P 點的指向為何？



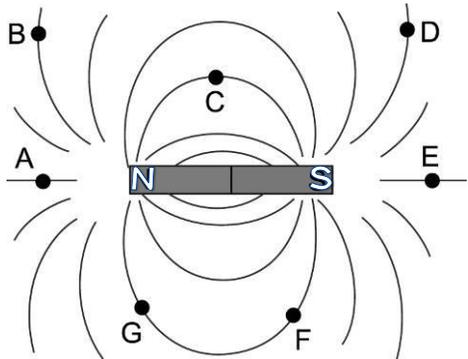
- (A)1 (B)2 (C)3 (D)4

- ( ) 19. 對於磁鐵性質的敘述，下列何者正確？

- (A)能吸引金屬材質的物體

- (B)有些磁鐵僅有 N 極，沒有 S 極  
(C)只能吸引鐵粉  
(D)鐵釘不需要接觸磁鐵就可以被磁化，具有磁性
- ( ) 20. 有關係形磁鐵磁力線的敘述，下列何者錯誤？  
(A)磁力線之間彼此不會相交在一起  
(B)磁力線由 N 極經磁鐵外部進入 S 極  
(C)磁力線較密的地方，磁場較強  
(D)磁力線為非封閉的曲線

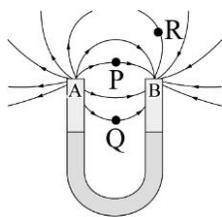
- ( ) 21. 如下圖為棒狀磁鐵周圍的磁力線，則哪兩點的磁場方向相同？



- (A)A、E (B)B、D (C)C、E (D)G、F

- ( ) 22. 右圖為磁鐵磁力線的簡圖，磁鐵的 A 端極性為何？

- (A)N 極  
(B)S 極  
(C)可能是 N，也可能是 S 極  
(D)同時具有 N 極和 S 極



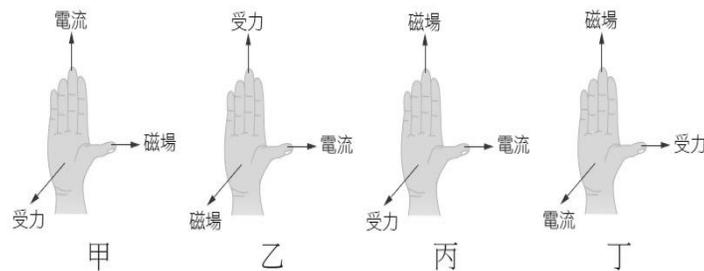
- ( ) 23. 若要使電磁鐵產生的磁場更強，則以下哪一種方法是無效的？

- (A)增加螺線管的電流  
(B)將螺線管繞得更緊密  
(C)增加軟鐵棒的數目  
(D)將軟鐵棒改用導電性更好的銅棒或銀棒

- ( ) 24. 有關電流與磁場交互作用的敘述，下列何者正確？

- (A)帶電粒子在磁場的運動方向可用右手定則來判定  
(B)帶電的粒子射入磁場中，一定會受磁場作用產生偏移  
(C)當電流與磁場方向垂直時，載流導線所受的磁力最大  
(D)兩條載流長直導線靠近平行放置，彼此不會相互影響

- ( ) 25. 置於磁場中且垂直於磁場方向的載流導線會受磁力的作用。下列何圖可正確表示磁場、電流及受力方向的關係？

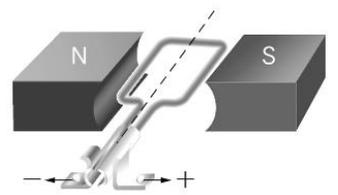


- (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁

- ( ) 26. 太陽輻射線中，含有會傷害生物的帶電粒子，但我們卻能安然生活在地球上，並可在南、北兩極區內欣賞到美麗的極光。下列何種力量把帶電粒子引到兩極區，並和大氣碰撞產生極光？

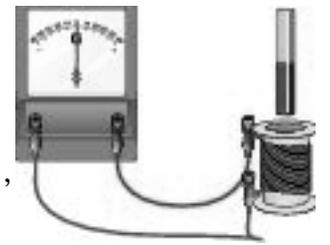
- (A)地球磁場的力量  
(B)地球自轉的力量  
(C)地球引力  
(D)風力

- ( ) 27. 右圖為直流電動機的簡圖，下列哪種方法無法使電動機轉速加快？



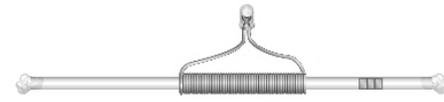
- (A)加大電流  
(B)增加方形線圈的圈數  
(C)將永久磁鐵的 N 極與 S 極互調  
(D)改用磁性更強的永久磁鐵

- ( ) 28. 右圖所示，將條形磁鐵由上方自由落下，使其穿過螺管線圈內部至地面，在接近和離開的過程中，有關檢流計指針的偏轉變化，何者正確？



- (A)磁鐵接近和離開時，指針偏轉方向均相同  
(B)磁鐵由較高處落下，指針偏轉的角度仍相同  
(C)條形磁鐵接近螺管線圈時，指針偏轉的夾角較大  
(D)條形磁鐵離開螺管線圈時，指針偏轉的夾角較大

- ( ) 29. 如下圖所示，將漆包線均勻、密集的纏繞於粗吸管，漆包線兩端接上發光二極體 LED，將強力磁鐵放入吸管内，並封住吸管兩端，下列敘述何者正確？



- (A)搖晃吸管使磁鐵來回經過線圈，可以使 LED 持續發亮  
(B)磁鐵運動速率不會影響 LED 的亮度  
(C)搖晃吸管，線圈會產生直流電  
(D)搖晃吸管的發電過程，是運用磁場變化產生電流

- ( ) 30. 下列何者是利用電磁感應的原理設計？

- (A)電動機 (B)電磁鐵 (C)電磁爐 (D)電暖器

- ( ) 31. 依愛因斯坦之質能互換公式，某核反應有 5 公克的質量損失，請問放出能量多少焦耳？

- (A) $3.0 \times 10^9$  (B) $3.0 \times 10^{14}$  (C) $4.5 \times 10^{13}$  (D) $4.5 \times 10^{14}$

- ( ) 32. 下列何者與核能發電無關？

- (A)原子核分裂  
(B)熱能轉換成機械能  
(C)位能轉換成動能  
(D)核能轉換成熱能

- ( ) 33. 下列有關核反應器內的「鈾-235 受到中子撞擊」的相關敘述，何者錯誤？

- (A)鈾原子核受到中子撞擊會發生核分裂  
(B)釋放出來的中子會持續撞擊尚未反應的鈾原子核  
(C)鈾原子核減少的質量會轉換成能量  
(D)此反應不會釋放射線

- ( ) 34. 下列有關核能發電的敘述，何者錯誤？

- (A)控制棒材質含有鎳或硼，可以吸收多餘的中子  
(B)混凝土圍阻體的目的是防止輻射線的外漏  
(C)核反應後的廢料不具有放射性  
(D)以中子撞擊 U-235 可以發生連鎖反應，產生大量熱能

- ( ) 35. 下列有關放射性的敘述，何者錯誤？

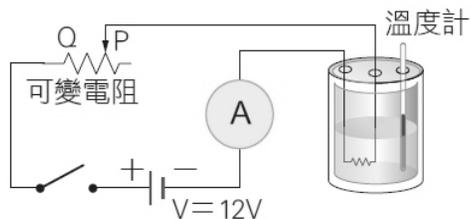
- (A)同位素皆具有放射性  
(B)原子發生核衰變時，會釋放射線  
(C)具放射性的原子核放出  $\alpha$  或  $\beta$  射線時，都會伴隨放出  $\gamma$  射線  
(D)放射線具有穿透性，以  $\gamma$  射線穿透力最強

二、進階題：(每題 3 分，共 30 分)

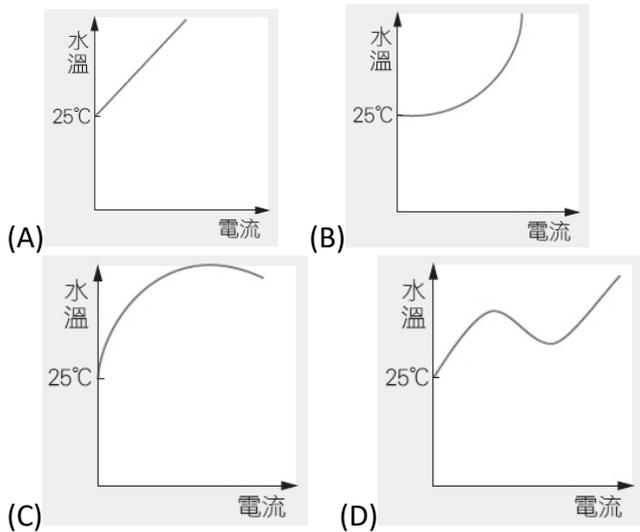
※請閱讀下列敘述後，回答下列問題：

裝置如圖所示，絕熱杯中裝有 200 公克、25°C 的水，將溫度計的液囊和電阻置於水面下，將可變電阻的滑鍵在 P、Q 之間滑動，每次通電一定時間，記錄電流大小和水溫的數據如表：

編號	1	2	3	4
電流(mA)	20	40	60	80
水溫(°C)	25.5	27.0	29.5	33.0

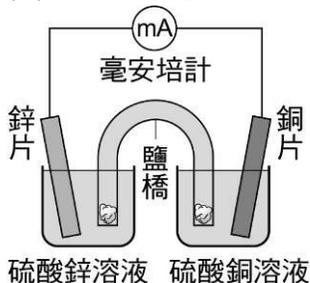


- ( ) 36. 有關本實驗的敘述，何者正確？  
 (A)本實驗控制的變因是電流  
 (B)可變電阻滑鍵愈靠近 P，電阻兩端的電壓愈大  
 (C)可變電阻滑鍵愈靠近 Q，流經電阻的電流愈大  
 (D)電流與水溫變化成正比
- ( ) 37. 下列有關電流與水溫的關係圖，何者正確？

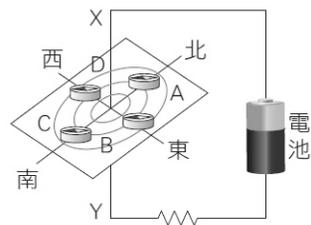


※鋅銅電池的裝置如附圖所示，請依此圖回答下列問題：

- ( ) 38. 鋅銅電池放電時，下列敘述何者正確？  
 (A)負極之反應式為  $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$ ，正極的反應式為  $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$   
 (B)電子由銅片流向鋅片  
 (C)鋅片上的鋅原子數增加  
 (D)硫酸銅溶液內的銅離子數增加
- ( ) 39. 鋅銅電池放電時，有關離子移動方向的敘述何者正確？  
 (A)鋅離子離開鋅片，鹽橋內的正離子移向硫酸銅溶液  
 (B)鋅離子離開鋅片，銅離子移向鹽橋內  
 (C)鋅離子移近鋅片，鹽橋內的負離子移向硫酸銅溶液  
 (D)鋅離子移近鋅片，銅離子離開銅片

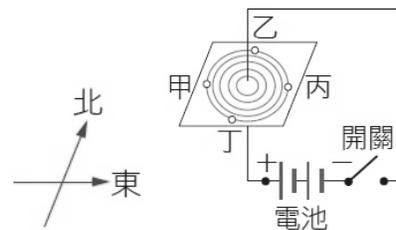


※如附圖所示，長直導線 XY 垂直穿過紙面，回答下列問題：

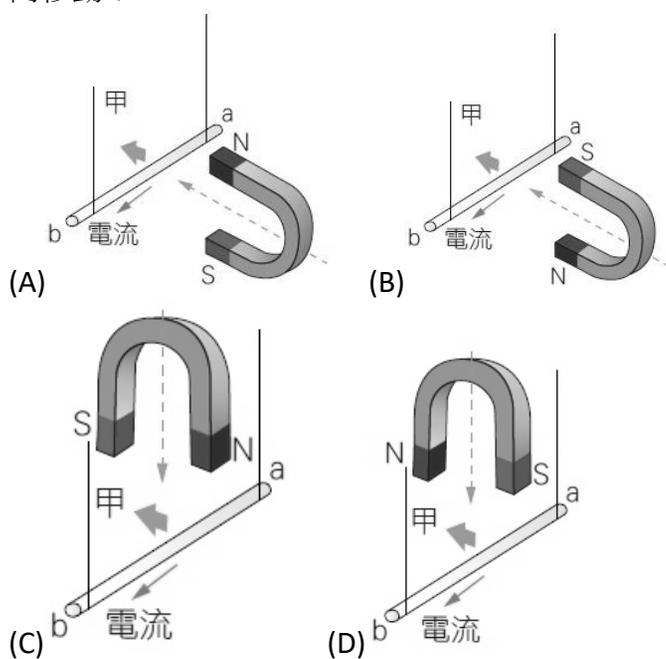


- ( ) 40. 如果 C 位置的磁針，與長直導線 XY 之間的距離變短了，那麼，磁針的 N 極會往什麼方向偏轉？  
 (A)順時鐘方向  
 (B)逆時鐘方向  
 (C)先順時鐘方向再逆時鐘方向  
 (D)不偏轉
- ( ) 41. A 位置磁針的 N 極會指向什麼方向？(請考慮地球磁場的影響)  
 (A)東方 (B)西方 (C)東北方 (D)西北方

※電流磁效應實驗裝置如附圖，試回答 42.-43.題：



- ( ) 42. 當電流通入長直導線時，甲、乙、丙、丁四個磁針，何者的偏轉角度最大？  
 (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁
- ( ) 43. 何者的偏轉角度最小？  
 (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁
- ( ) 44. 下列四圖中，大明將 U 形磁鐵沿虛線靠近通有電流的銅線，請問哪一圖的銅線會朝圖中甲箭頭方向移動？



- ( ) 45. 水平擺放一矩形的銅線 abcd，在迴路中央放置一金屬棒 PQ，接一電池後均通有電流(如附圖)。金屬棒 PQ 受到 bc、da 的電流所產生的磁場作用，所受的磁力：  
 (A)方向向右 (B)方向向左  
 (C)方向向上 (D)合力為零